

**SCIENTIFIC  
STUDIES**

Monographs

**PRACE  
NAUKOWE**

Monografie

Marian Kawulok

# Szkody górnicze w budownictwie

Mining damages in building



Instytut Techniki Budowlanej

Warszawa 2015

## **KOMITET REDAKCYJNY**

Redaktor naczelny  
Z-cy redaktora naczelnego

prof. dr hab. inż. LECH CZARNECKI  
prof. dr inż. LESŁAW BRUNARSKI  
dr inż. JADWIGA FANGRAT  
dr MICHAŁ GAJOWNIK  
dr hab. inż. PAWEŁ LEWIŃSKI  
dr inż. TERESA MOŻARYN  
mgr inż. JAN SIECZKOWSKI  
dr inż. EWA SZEWCZAK  
dr inż. SEBASTIAN WALL

Sekretarz  
Członkowie

Recenzent  
prof. dr hab. inż. ALEKSANDER WODYŃSKI

Redakcja  
dr MICHAŁ GAJOWNIK

Opracowanie komputerowe  
SŁAWOMIR KOSIARSKI

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej  
Warszawa 2015

*Czterysta pięćdziesiąta piąta pozycja  
„Prac Naukowych ITB”*

Wydanie II zmienione i rozszerzone

ISBN 978-83-249-6759-9



**Instytut Techniki Budowlanej**

Dział Upowszechniania Wiedzy

02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 22 843 35 19

fax: 22 56 64 282, e-mail: [wydawnictwa@itb.pl](mailto:wydawnictwa@itb.pl), [www.itb.pl](http://www.itb.pl)

## Spis treści

Przedmowa do I wydania .....	5
Przedmowa do II wydania .....	6
<i>Streszczenie</i> .....	7
<i>Summary</i> .....	8
Ważniejsze terminy .....	9
Ważniejsze oznaczenia .....	11
1. Wprowadzenie .....	15
1.1. Bibliografia .....	17
2. Wiadomości wstępne .....	19
2.1. Budownictwo na terenach górniczych .....	19
2.2. Szkody górnicze i ich systematyka .....	23
2.3. Nakłady na szkody górnicze .....	28
2.4. Bibliografia .....	30
3. Wpływ eksploatacji górniczej na powierzchnię .....	33
3.1. Rodzaje wpływów eksploatacji górniczej na powierzchni .....	33
3.2. Deformacje ciągłe – obniżeniowa niecka górnicza .....	35
3.3. Deformacje nieciągłe .....	45
3.4. Wstrząsy górotworu pochodzenia górniczego .....	50
3.5. Zmiana stosunków wodnych w podłożu .....	53
3.6. Bibliografia .....	54
4. Wpływ eksploatacji górniczej na obiekty budowlane .....	57
4.1. Klasyfikacja obiektów .....	57
4.2. Deformacje ciągłe – niecka górnicza .....	58
4.3. Nieciągłe deformacje terenu .....	70
4.4. Wstrząsy górnicze .....	73
4.5. Zmiana stosunków wodnych .....	78
4.6. Tereny pogórnice .....	78
4.7. Bibliografia .....	80
5. Zasady ochrony obiektów budowlanych na terenach górniczych .....	83
5.1. Zasady ogólne .....	83
5.2. Dane górnicze .....	84
5.3. Dane gruntowe .....	87
5.4. Oddziaływania górnicze .....	87
5.5. Obiekty projektowane .....	92
5.6. Obiekty istniejące .....	109
5.7. Sprawdzenie stanów granicznych konstrukcji .....	125
5.8. Bibliografia .....	139

6. Zachowanie się obiektów budowlanych poddanych wpływow ciągłych deformacji powierzchni.....	145
6.1. Rola przerw dylatacyjnych.....	145
6.2. Budynki sztywne.....	154
6.3. Budynki halowe .....	197
6.4. Obiekty sakralne .....	210
6.5. Inne obiekty .....	223
6.6. Wychylenie obiektów .....	239
6.7. Realizacja obiektów w czasie ujawniania się wpływów eksploatacji górniczej .....	259
6.8. Bibliografia .....	263
7. Oddziaływanie nieciągłych deformacji powierzchni na budynki .....	271
7.1. Wychodnia uskoku tektonicznego.....	271
7.2. Strefa międzyuskokowa.....	275
7.3. Stare zroby porudne.....	278
7.4. Obszar dawnej, płytkiej eksploatacji.....	282
7.5. Przystosowanie konstrukcji budynków do nieciągłych deformacji terenu .....	284
7.6. Bibliografia .....	287
8. Ocena przyczyn uszkodzeń obiektów budowlanych na terenach górniczych....	289
8.1. Przyczyny uszkodzeń obiektów budowlanych.....	289
8.2. Procedura postępowania .....	290
8.3. Przykłady oceny .....	292
8.4. Bibliografia .....	300
9. Właściwości użytkowe budynków na terenach górniczych .....	303
9.1. Wprowadzenie.....	303
9.2. Ogólna ocena wpływu oddziaływań górniczych na właściwości użytkowe budynków.....	304
9.3. Badania reakcji użytkowników na skutki eksploatacji górniczej .....	306
9.4. Bibliografia .....	314
10. Pomiary obiektów budowlanych oraz rejestracja stanu ich uszkodzeń .....	317
10.1. Wprowadzenie.....	317
10.2. Przemieszczenia obiektów.....	318
10.3. Odkształcenia konstrukcji.....	321
10.4. Rejestracja uszkodzeń .....	323
10.5. Przykłady pomiarów i badań.....	326
10.6. Bibliografia .....	329
11. Odpowiedzialność za szkody górnicze.....	333
11.1. Uregulowania formalne .....	333
11.2. Rekompensata za użytkowanie uszkodzonych i wychylonych budynków.....	335
11.3. Bibliografia .....	339

## **PRZEDMOWA DO I WYDANIA**

Niniejsza publikacja poświęcona jest zachowaniu się obiektów budowlanych podlegających wpływowi górniczych deformacji podłoża. Zwrócono w niej przede wszystkim uwagę na genezę i charakter pojawiających się w obiektach uszkodzeń. Publikacja zawiera także podstawowe informacje związane z projektowaniem budynków i hal. W tym zakresie nie przytoczono metod obliczeniowych, gdyż są one zawarte w istniejących instrukcjach ITB.

Przedkładając niniejszą książkę do rąk Czytelników, pragnę gorąco podziękować wszystkim osobom, które przyczyniły się do jej powstania. W tym miejscu należy przede wszystkim wymienić pracowników Zakładu Budownictwa na Terenach Górniczych ITB w Gliwicach. Przez współudział w realizacji programów badawczych, których elementy zostały zaprezentowane w monografii oraz wykonanie części fotografii i rysunków, bardzo pomogli w powstaniu ostatecznej wersji pracy. Ponadto monografia jest efektem długoletniej współpracy Zakładu z różnymi przedsiębiorstwami, w tym głównie z pracownikami działów mierniczo-geologicznych kopalń. Kieruję do wszystkich tych osób serdeczne słowa podziękowania.

Szczególne wyrazy wdzięczności pragnę przekazać na ręce recenzentów, prof. dr. hab. J. Kwiatka i prof. dr. hab. inż. A. Wodyńskiego, za wniesienie cennych uwag do monografii. Dziękuję także Działowi Wydawniczemu ITB, zaś szczególnie dr. M. Gajownikowi, za trud przygotowania monografii do druku.

## PRZEDMOWA DO II WYDANIA

Przedstawiam II wydanie monografii, rozszerzone i nieznacznie zmienione. Rozszerzenie polega głównie na wprowadzeniu zagadnień związanych z zastosowaniem Eurokodów w problematyce budownictwa na terenach górniczych oraz omówieniu nowych ważnych przypadków zaistniałych szkód górniczych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że są one związane głównie z oddziaływaniem poziomych odkształceń, powodujących zagęszczenie podłoża, co jest rzadko w należytym zakresie uwzględniane w projektowaniu. Wprowadzone zmiany wynikają głównie z postępu wiedzy dokonanego od 2010 r. (I wyd.) oraz nowych ustaleń o charakterze normatywnym i prawnym. Zmiany w rozdziałach 3 i 4 są natomiast związane z opublikowaniem przez ITB w 2013 r. poradnika *Ocena przydatności terenów górniczych do zabudowy*.

II wydanie monografii opracowałem w Śląskim Oddziale ITB w Katowicach. Pragnę podziękować wszystkim osobom, które przyczyniły się do jego powstania, w tym przede wszystkim współpracownikom z Pracowni Budownictwa na Terenach Górniczych.

Składam serdeczne podziękowanie opiniodawcy II wydania prof. dr. hab. inż. A. Wodyńskiemu za wniesienie cennych uwag do tekstu monografii. Ponownie dziękuję także Działowi Upowszechniania Wiedzy ITB, a szczególnie dr. M. Gajownikowi, za sprawne przeprowadzenie procedury wydawniczej.

# **SZKODY GÓRNICZE W BUDOWNICTWIE**

## *Streszczenie*

W monografii przedstawiono i zanalizowano różne przypadki niekorzystnych skutków oddziaływań górniczych występujących w obiektach podlegających wpływom deformacji podłoża. Skutki te, potocznie zwane szkodami górniczymi, prezentowane są w odniesieniu do budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, obiektów halowych i sakralnych oraz do różnych obiektów usługowych i przemysłowych. Oprócz tego w monografii przedstawione są podstawowe zasady projektowania nowych i ochrony istniejących obiektów budowlanych na terenach górniczych. W tym zakresie ujęto także wpływy wstrząsów górniczych oraz omówiono możliwość zastosowania Eurokodów w tej problematyce.

Praca składa się z czterech następujących części:

- ogólna charakterystyka problematyki zawartej w monografii oraz opis wpływu eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu,

- omówienie wpływu eksploatacji górniczej na obiekty budowlane, zasad konstruowania nowo wznoszonych obiektów oraz warunków dopuszczających eksploatację górniczą pod obiektami istniejącymi wraz z podstawowymi zasadami przystosowania tych obiektów do oddziaływań górniczych, a także sprawdzanie stanów granicznych w budynkach na terenach górniczych, w tym w ujęciu eurokodowskim,

- przykłady oddziaływania deformacji powierzchni i występujących szkód górniczych, wyniki obserwacji i badań różnego rodzaju obiektów budowlanych w odniesieniu do stanów obciążeń występujących na terenach górniczych (podstawowa część monografii),

- zagadnienia uzupełniające, dotyczące przyczyn uszkodzeń obiektów na terenach górniczych, właściwości użytkowych budynków na tych terenach, pomiarów obiektów i rejestracji ich stanu technicznego oraz odpowiedzialności za szkody górnicze.

## **MINING DAMAGES IN BUILDING**

### *Summary*

The monograph presents analyses various cases of negative influence of the actions caused by mining subsidence observed in building objects. These influences, informally termed mining damages, are presented with respect to residential and public-utility buildings, hall and sacred objects, and other kinds of service or industrial buildings. Moreover, the basic principles of protecting the designed and existing buildings located on mining areas are given at the beginning of the monograph. Here the effects of the mining tremors in the buildings are discussed as well. It is discussed the possibility of the use of Eurocodes in this subject.

The book consists of four main parts that address the following problems:

- general presentation of the field covered by this monograph, including the mining exploitation impact on the terrain surface,

- the mining exploitation impact on the building objects; design and construction principles for erecting new objects, and acceptance criteria for the mining exploitation under existing objects, as well as the general principles for adapting these buildings to the mining actions; determination of the boundary conditions in the buildings located in the mining areas, among other things in terms of the Eurocodes,

- examples of the surface deformation impact and resulting mining damages, conclusions drawn from the observation and investigation of the building objects of different type, with relation to the load conditions specific to the mining grounds; it is the main part of the monograph,

- supplementary issues concerned with the reasons of the damages to the objects located in the mining areas, usability properties of the buildings erected there, objects' measurement and registration of their technical condition, and responsibility for the mining damages.